AFG シリーズ　任意波形編集ソフトウェア

ユーザーマニュアル

GW INSTEK PART NO. 82DS-112AUE01

ISO-9001 CERTIFIED MANUFACTURER

GW INSTEK

情報

このソフトはフリーウエアです。

著作権は、Good Will Insturument 社が保有しています。

ソフトのダウンロード、及びソフトの使用については、全て自己責任でお願いいたします。

著作権、免責など

当ソフトの著作権、他一切の権利は弊社が保有します。当ソフトの使用によって生じたいかなる障害・損害等に対しても、弊社は一切の責任を負わないものとします。

あらかじめご了承ください。

ご利用に関しては、各自の責任において行って下さい。

ソフトウェアのダウンロードおよび導入は、お客様の責任においておこなっていただくようお願いいたします。また、このダウンロードに関するユーザー・サポートもおこないません。

このソフトの著作権情報（Copyright 表示）を書き換えないようお願いします。

目次

環境 2
プログラムのインストール 2
スタート 2
アイコンの説明 4
メニューの説明 5
アイコンと機能の説明 7
キャンパスデータの拡大・縮小 10
機能編集 10
波形機能 11
内蔵波形データ 11
ツールバー 11
アイコン 11
概要 12
Noise(ノイズ) 13
Digital Signal(デジタル信号): 15
ビュー機能: 15
演算機能: 16
セットアップ機能 20
インターフェースの設定: 20
アプリケーション機能 20
DSO TIME/DIV:DSO の水平方向の設定。 23
AFG のサンプルレート: 23
Windows 機能: 24
お問い合わせ ..... **エラー! ブックマークが定義されていません。**

動作環境

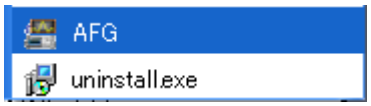
対応 OS：Windows XP、Windows Vista、Windows 7（32bit、64bit）

プログラムのインストール

弊社 Web サイトから PC ソフトウェア（圧縮ファイル）をダウンロードしてください。

ファイルを解凍し setup.exe を実行しプログラムをインストールしてください。

インストールが完了すると、フォルダ名「AFG」が生成され任意波形編集ソフト「AFG」とアンインストールアイコンがフォルダ内にあります。



USB インターフェースを使用する場合には、同様にウェブサイトから USB ドライバをダウンロードしてください。

USB インターフェースを有効にするには、AFG 本体の電源をオンし、AFG 本体の背面にある USB ポートと PC を USB ケーブルで接続します。

PC が USB ドライバを要求しますので指示に従ってドライバを解凍したフォルダを指定し接続を確立してください。

注意　AFG-3000 シリーズの場合、本体のインターフェースを USB に設定してください。

GP-IB インターフェースの場合は、NI GPIB IEEE 488 カード*に付属するドライバを使用してください。

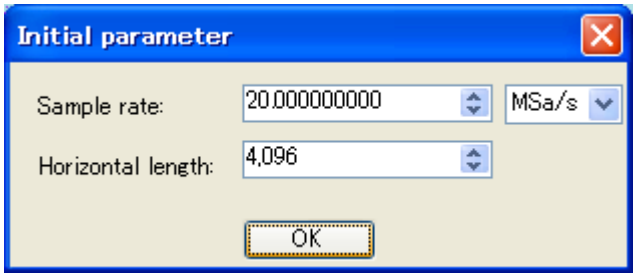
*NI は、National Instruments 社の社名です。

スタート

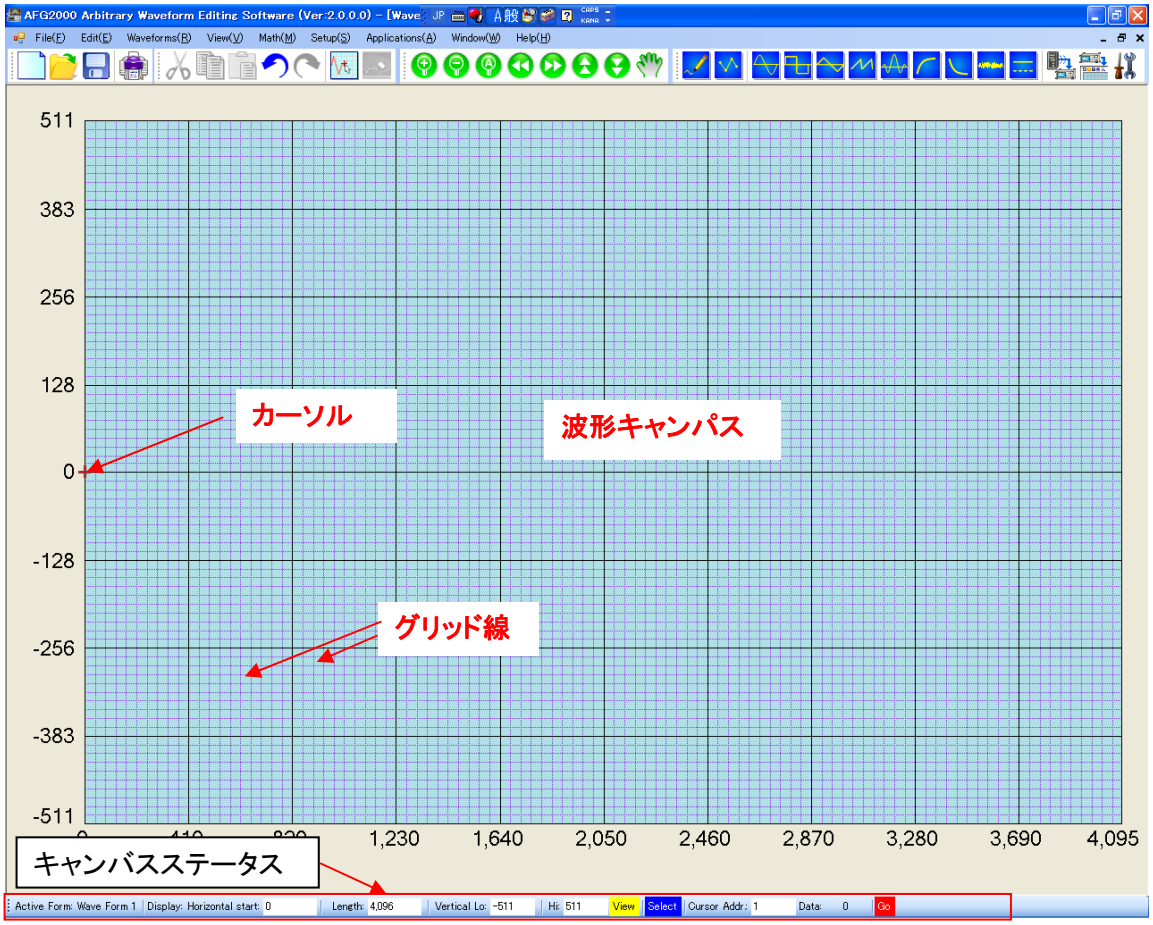
プログラムを実行すると、モデル（AFG-2000 または AFG-3000）を選択するダイアログが表示されます。

次に、データポイントのサンプルレートと数（水平方向の長さ）を入力する初期パラメータのダイアログボックスが表示されます。

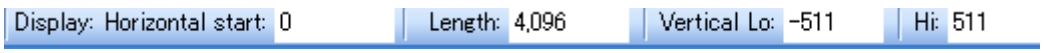
まず、波形を編集するための準備をするパラメータを入力します。データポイントのサンプルレートと数は、編集中でも変更することができます。



パラメータを入力し「OK」をクリックすると、波形キャンバスが、次の画像のように表示されます。キャンバス下部に、キャンバスのステータスフィールドが表示され、以下に説明されているキャンバス表示を制御します。



編集中の下のファイル名を表示しています。



水平軸のスタート番号(start)/長さ(Length)、垂直軸(Vertical) LO / HI を設定することで波形キャンバス上の波形表示範囲を指定します。

各パラメータは、数値をキー入力することで変更することができます。

水平軸の開始番号は、モデルにより異なり AFG-2000 は 0 から 4,095(4K ポイント)で長さは、8 から(4,096- 開始番号)まで AFG-3000 は 0 から 1,048,576(1M ポイント)で長さは、8 から

(1,048,576 – 開始番号)までの数値です。

垂直軸の Lo と Hi は、表示の上限値および下限値です。Lo/Hi 値は、AFG-2000 は 10 ビット DAC の範囲である-511 から 511 まで AFG-3000 は 16 ビット DAC の範囲である-32,767 から 132,767 です。

キャンパス範囲

モデル名	ポイント数	開始番号	終了番号	垂直
AFG-2000	4,096	0	4,096	±511
AFG-3000	1,048,576	0	1,048,576	±32,767

"VIEW"をクリックすると前述で説明した水平方向および垂直方向のパラメータで定義されたキャンパス内の領域を表示します。

"Select"をクリックすると水平軸方向および垂直軸方向のパラメータで定義されている領域を選択します。この選択は、通常は編集または演算機能と関連しています。

Cursor ADDR(ess):カーソルの座標を表示または指定します。

GO:クリックするとカーソルが指定された座標位置へ移動します。

キャンバスとグリッド線は、より見やすいように設定を変更することができます。VIEW 機能を参照してください。

アイコンの説明

ここでは、アイコンの機能について簡単に説明しています。詳細については後に記述しています。

新規作成

ファイルを開く

ファイルの保存

印刷

切り取り

コピー

貼り付け

元に戻す

やり直し

カーソル

データを全て消去

フリーハンド

直線

正弦波

方形波

三角波

ランプ波

Sine 波

上昇指数

下降指数

ノイズ

直流

データ転送

データ呼出し*

設定

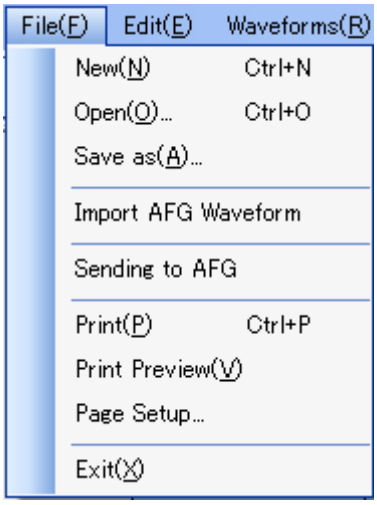
注意 AFG-2000 から波形データを呼び出すことはできません。

メニューの説明

ここでは、このプログラムのFile（ファイル）、Edit（編集）、Waveform(波形)、View(ビュー)、演算（Math）、Setup(セットアップ)、Application(アプリケーション)、Windows（ウィンドウ）やヘルプで提供されている機能を説明します。

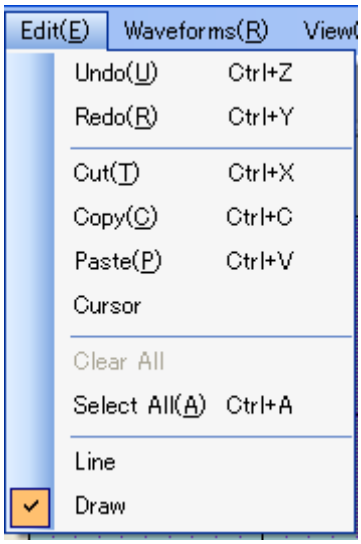
メニューの説明

ファイル操作



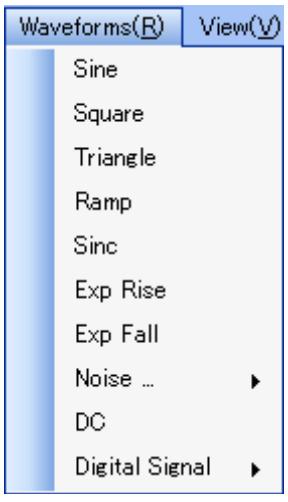
新規作成
ファイルを開く
保存
AFG から波形を取り込む
AFG へ波形を転送する
印刷
印刷プレビュー
印刷ページ設定
終了

編集



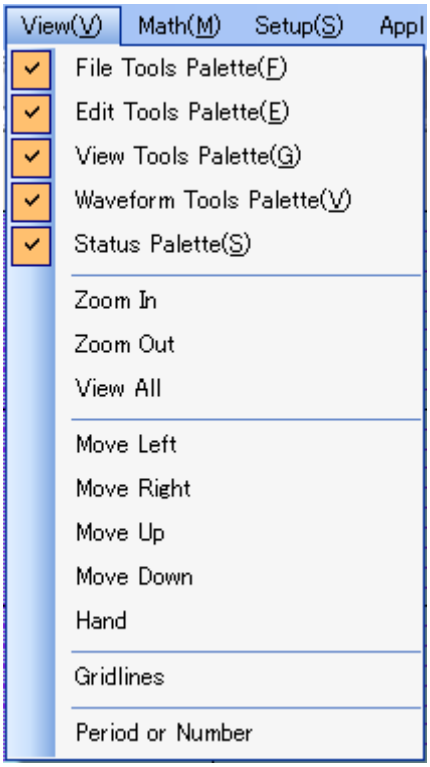
戻る
やり直し
切り取り
コピー
貼り付け
カーソル
全て消去
選択
直線
ドロー

組込み波形



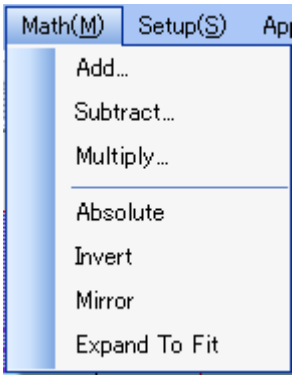
正弦波
方形波
三角波
ランプ波
Sinc 波
上昇指数
下降指数
ノイズ
直流
デジタル信号

表示



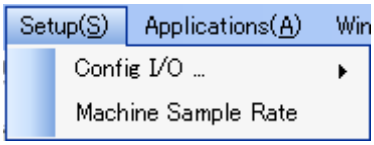
ファイルツールパレット
編集ツールパレット
表示ツールパレット
波形ツールパレット
ステータスパレット
拡大
縮小
全体表示
左へ移動
右へ移動
上へ移動
下へ移動
手
グリッド線
周期またはポイント数

演算



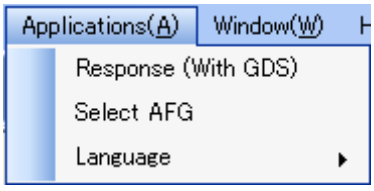
波形加算
波形減算
波形積算
絶対値
反転
ミラー反転
フィット拡大

設定



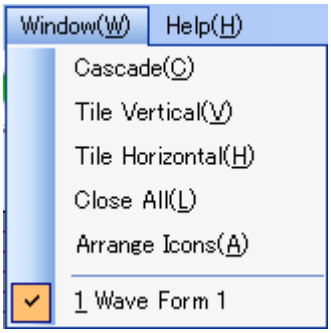
インターフェース設定
サンプルレート

アプリケーション



応答(GDS)
AFG の選択
言語(英語、中国語(簡)

ウィンドウ



重ねて表示
垂直に並べる
水平に並べる
全キャンパスを閉じる
アイコンをアレンジする
キャンパスの選択

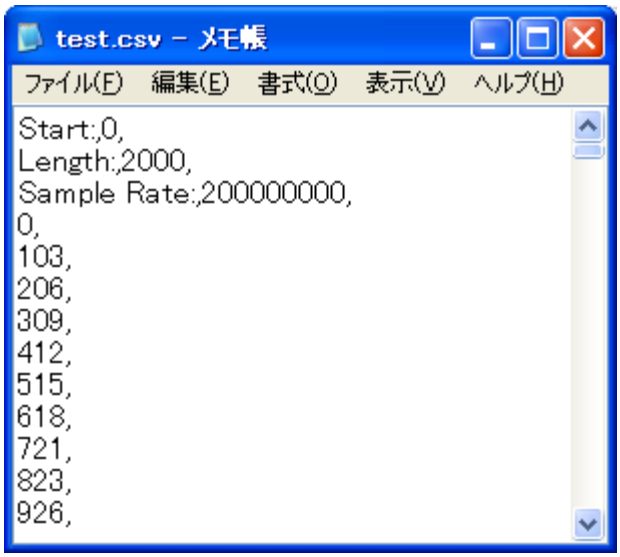
アイコンと機能の説明

ここでは、アイコンとその機能について説明しています。

New: 波形編集用のキャンバスファイルを新規作成します。

Open: 存在の CSV 波形ファイルを開きます。 CSV ファイルは、Microsoft Excel* やエディタを次のようにテキストのどちらかで開くことができます。

	A	B	C
1	Start:	0	
2	Length:	2000	
3	Sample Rate:	2E+08	
4	0		
5	103		
6	206		
7	309		
8	412		
9	515		
10	618		
11	721		
12	823		
13	926		
14	1029		
15	1132		
16	1235		
17	1338		



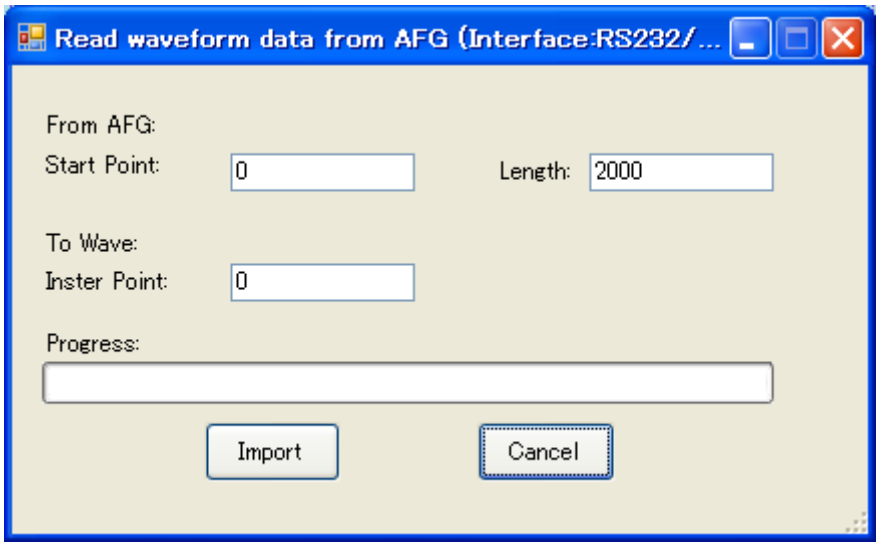
* Excel は、米国マイクロソフト社の登録商標です。

Save as(保存): 編集した波形を PC に CSV 形式で保存します。

Import AFG Waveform: AFG-3000 シリーズから波形データを呼出します。AFG- 3000 からの波形データを読み取るには、最初に通信インターフェースを設定する必要があります。
インターフェース設定は、Setup を参照してください。

注意 AFG-2000 から波形データを呼び出すことはできません。

下図のようにダイアログボックスが表示されたらソース(AFG)の開始アドレスと長さを指定してください。コピー先(このソフトウェア)の開始アドレスを指定してください。
指定したら、「Import」ボタンをクリックしデータを編集ソフトウェアへ呼出してください。



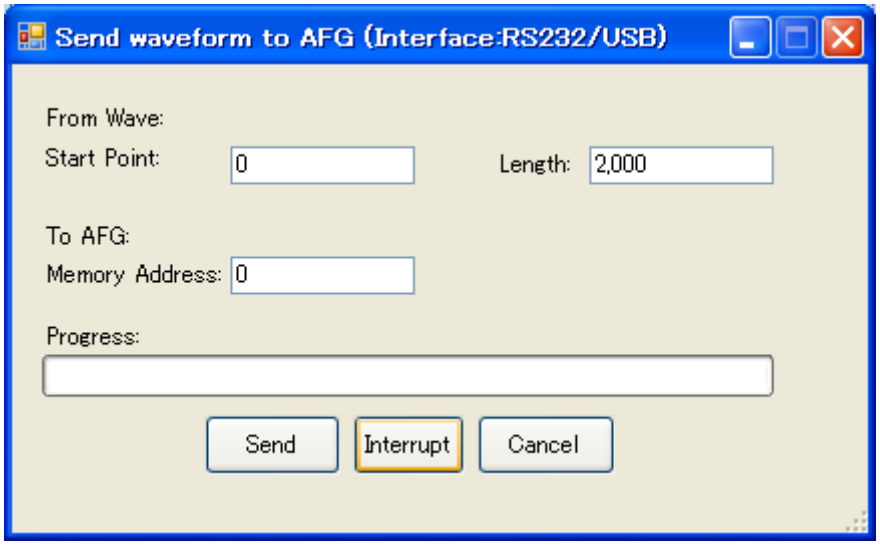
AFG へキャンバス上に波形データを送信します。最初に通信インターフェースを設定しておく必要があります。インターフェース設定の詳細については Setup を参照してください。

ダイアログボックスが表示されたら、ソース（編集中の波形）のデータの開始点のアドレスと長さを指定する必要があります。

AFG-3000 は保存先（AFG）の開始アドレスを指定します。

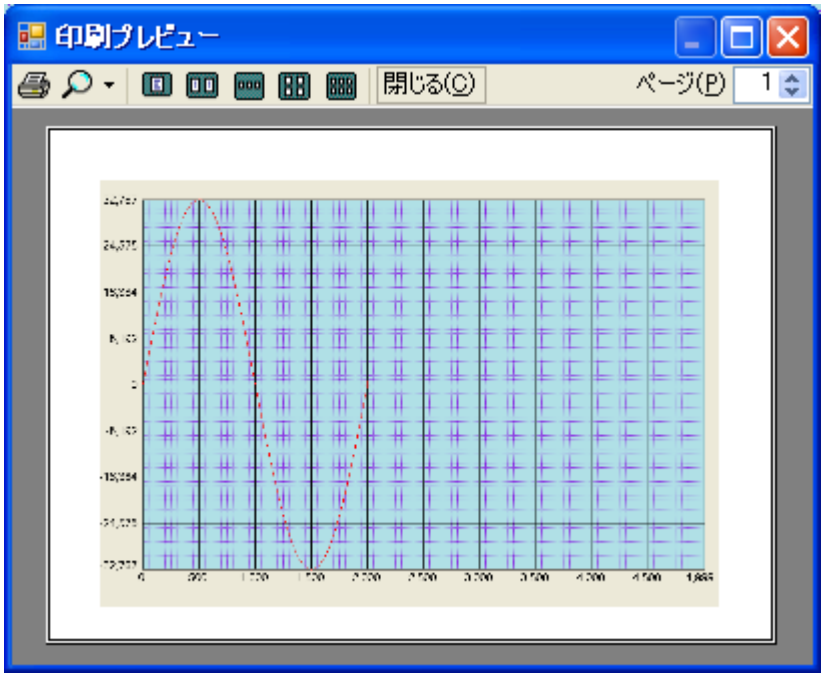
注意 AFG-2000 は、途中にデータが挿入できないため開始アドレスは 0 にしてください。

指定したら、「Send」ボタンをクリックします。

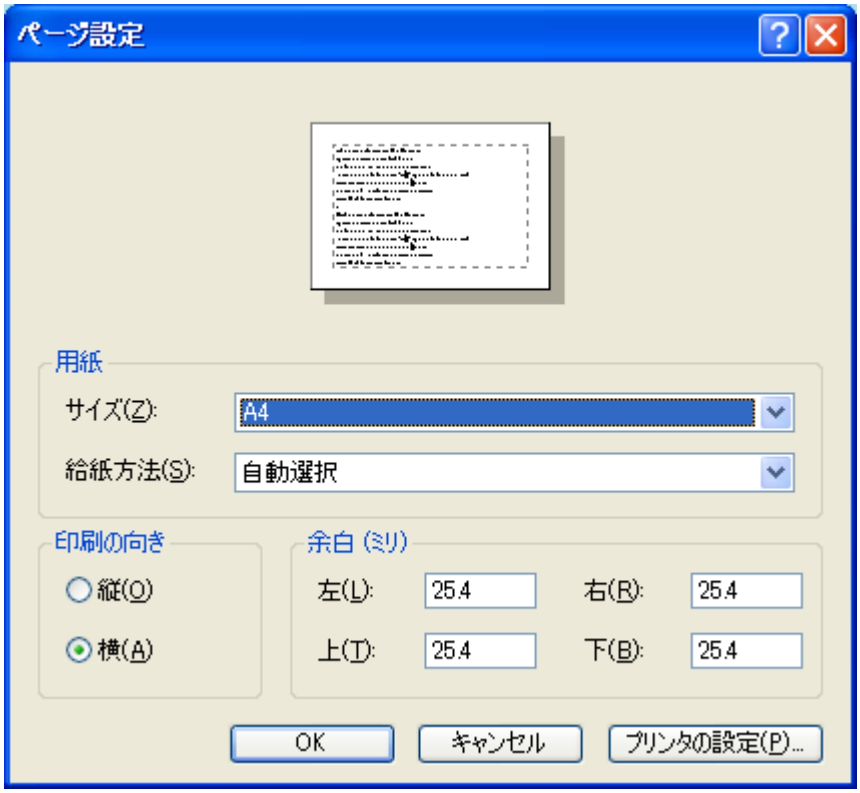


Print(印刷)：波形を印刷します。

Print Preview(印刷プレビュー):印刷のプレビューをします。



Page Setup(ページ設定):印刷の設定をします。



Exit(終了):このプログラムを終了します。

キャンパスデータの拡大・縮小

Zoom In（拡大）

Zoom Out（縮小）

View All（全表示）

機能編集

Undo（元に戻す）：直前の編集をキャンセルします。ステータスは、直近の状態に戻ります。

Redo（やり直し）：直前の Undo 機能を無視します。

Cut（切り取り）：キャンバスから選択した波形データを切り取りし、さらに PC のメモリにコピーします。切り取った波形データは、キャンバスから削除されます。

Copy(コピー)：選択した波形データのコピーを作成し、PC のメモリにコピーします。コピーされた波形データは、キャンバス上に残ります。

Paste(貼り付け)：キャンバスの指定された位置に PC のメモリにコピーされたデータを貼り付けます。

Cursor（カーソル）：カーソルをアクティブにします。

Clear All（全てクリア）：アクティブなキャンバスの波形データ全体（1,048,576）を消去します。

Line(線)：直線の波形を編集します。カーソルをクリックすることによってなされ、直線は前のカーソル位置から現在のカーソル位置に直線が描画されます。

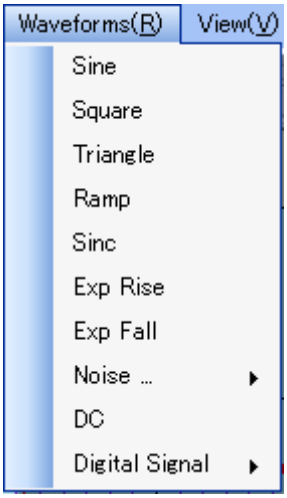
Draw（描画）：ペンアイコンを移動すると波形が描画されます。

波形機能

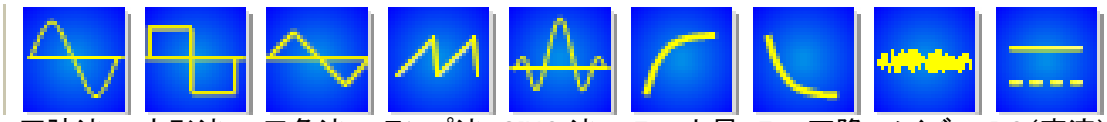
波形機能は、波形データをさらに編集するための内蔵波形を選択することができます。波形機能を選択している場合、以下のダイアログボックスが構成するために表示されます。

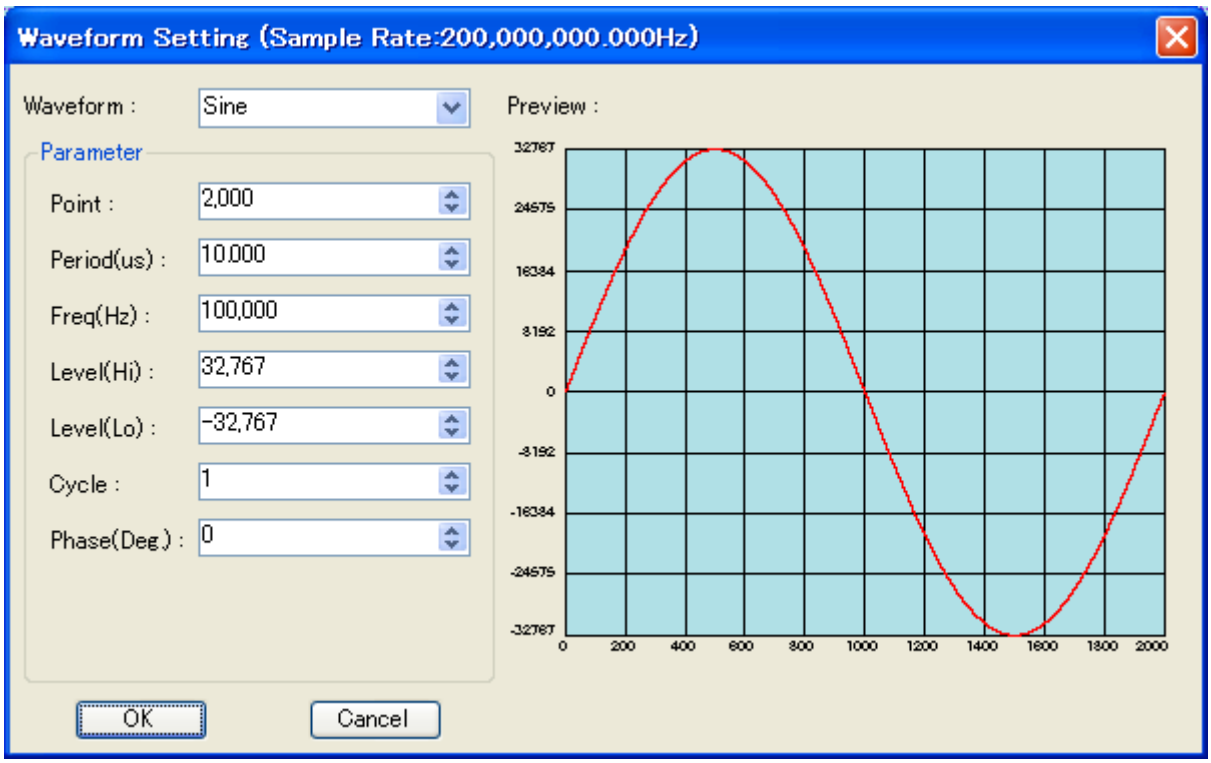
内蔵波形データ

ツールバー



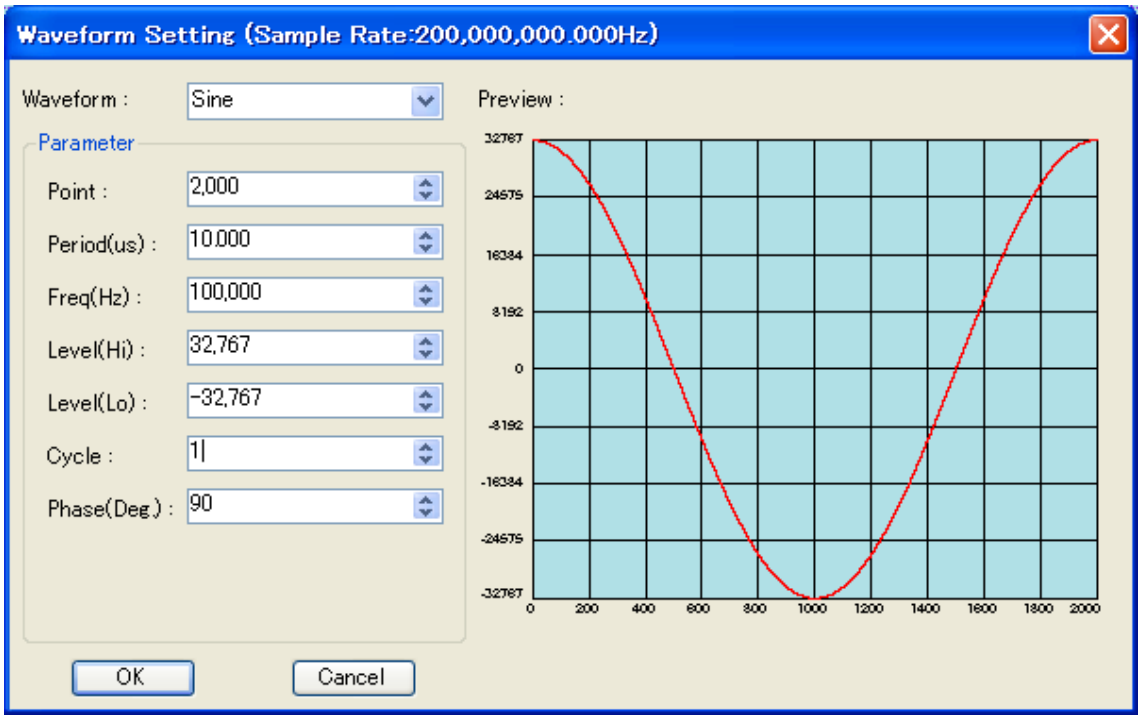
アイコン





内蔵波形は、波形アイコンまたは Waveform selection(R)で選択することができます。

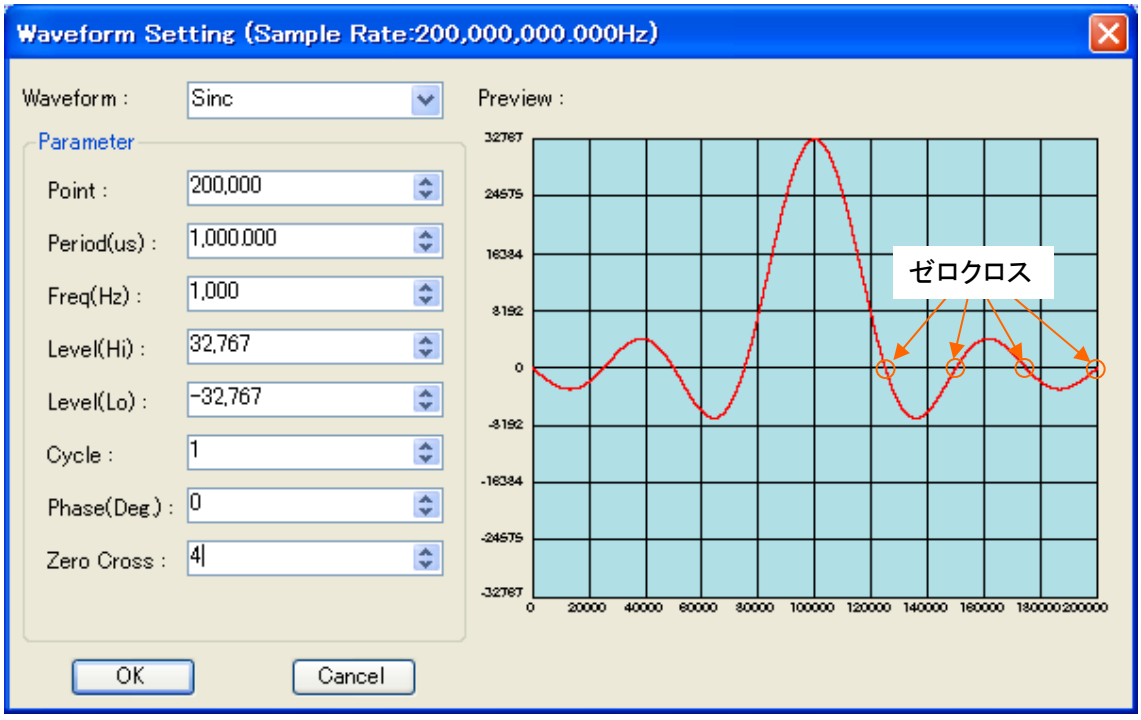
Point(ポイント)	波形の全データのポイント数。範囲は 2～1,048,576 です。
Period(時間)	全ポイントに要する時間。計算式は次の通りです。 時間=(総データポイント数/サンプルレート)
Frequency(周波数)	周期の逆数
Level(Hi)	波形振幅の正と負のピーク値。範囲は、AFG-3000 が 16 ビット DAC
Level(Lo)	により(-32,767～32,767)、AFG-2000 が(-511～511)です。
Cycle(繰り返し回数)	選択した波形の繰り返し回数を指定します。
Phase(位相)	波形の位相遅延。 下図は 90 度の位相が遅延した例です。



概要

正弦波、方形波、三角波、ランプ波、Exp 上昇、Exp 下降と DC などの波形はよく知られていますが、ここでは SINC、ノイズとデジタル信号について説明します。

SINC(正弦波):SINC 関数の一般的な形式は、sin(x)/x です。 SINC(x)の値は、ソフトウェアでゼロクロスと呼ばれる x が π の整数倍のときのゼロです。SINC 関数のパラメータを定義するには、ゼロクロス(ゼロ交差)の数を指定する必要があります。次の例では、ゼロクロスは 4 点です。



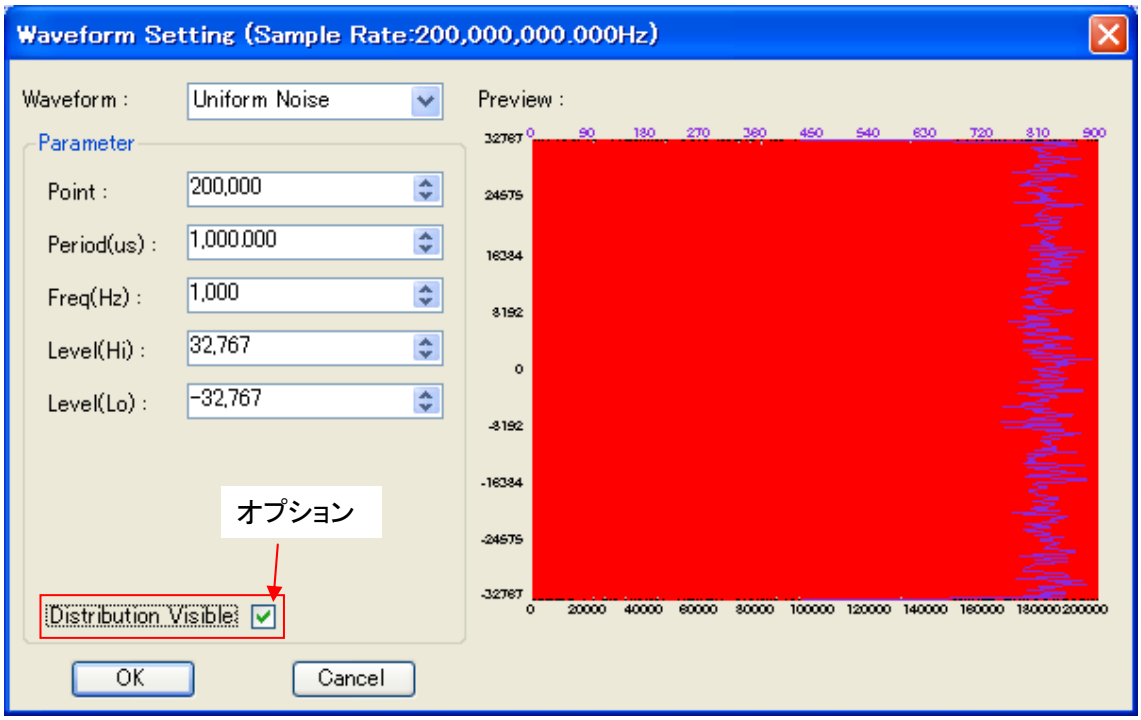
Noise(ノイズ)

Uniform()、ガウス(Gaussian)と Rayleigh(レイリー):3 つのノイズパターンがあります。ノイズの繰り返し周期は、ポイント数/サンプルレートです。

Uniform Noise(均一ノイズ):

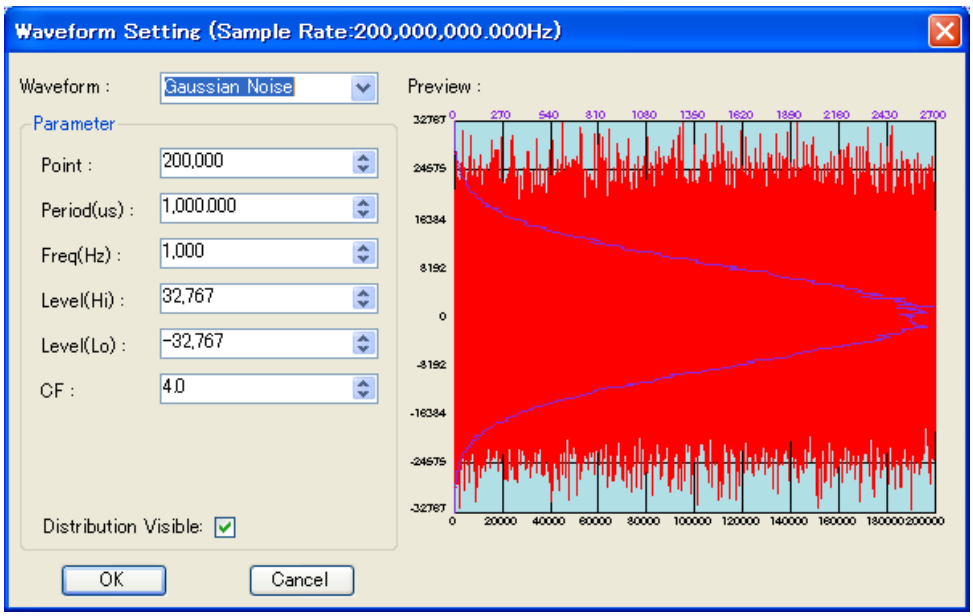
値の出現回数は、範囲(-32767、32767)に平均的に分散されています。

オプション""Distribution Visible"が有効になっている場合、以下に示すように、分布曲線が青で示されています。



Gaussian Noise(ガウスノイズ):

値の出現は、範囲(−32767、32767)のガウス分布で分布しています。CF(Crest Factor;クレストファクタ)の範囲は 4.0 から 5.0 です。

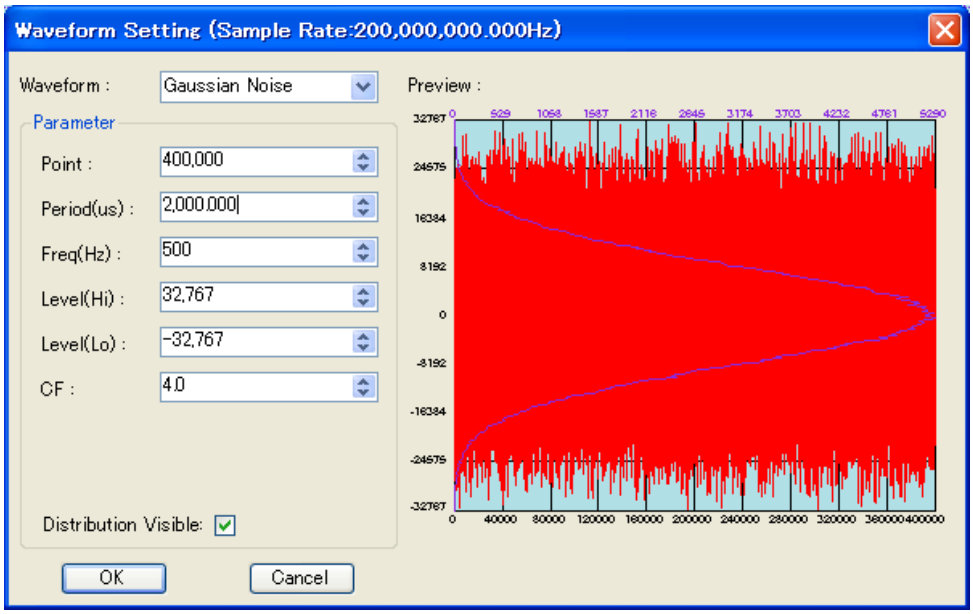


Rayleigh Noise(レイリーノイズ):

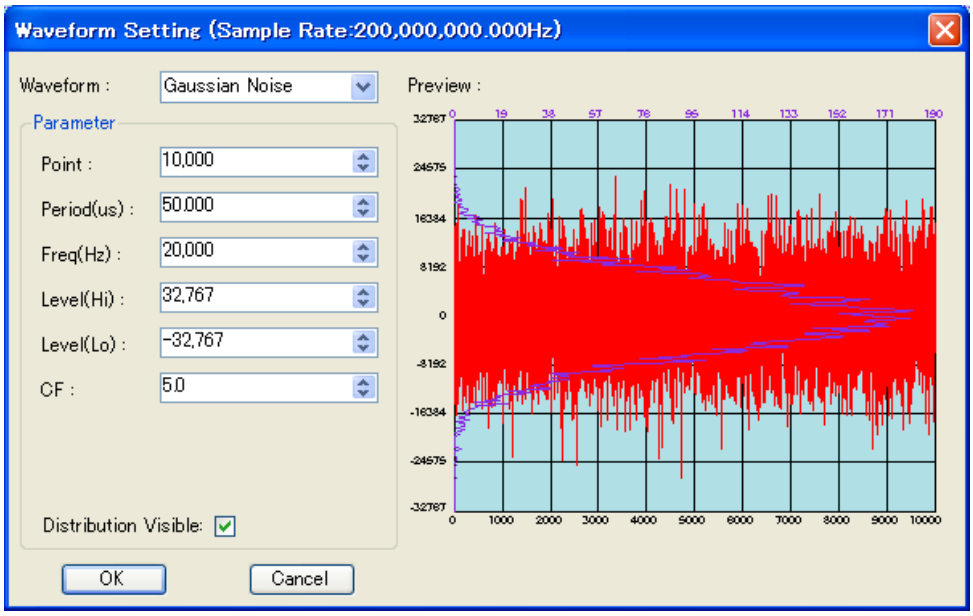
出現値は、範囲(0、32,767)でレイリー分布で分布しています。値は正のみです。CF(クレストファクタ)の範囲は、6.0 から 7.0 です。

Hint(ヒント):

データに設定されているポイントが多くなると理想に近いノイズ分布を持ちます。違いを示す例は、以下の写真になります。



400,000 点で形成されたガウス雑音

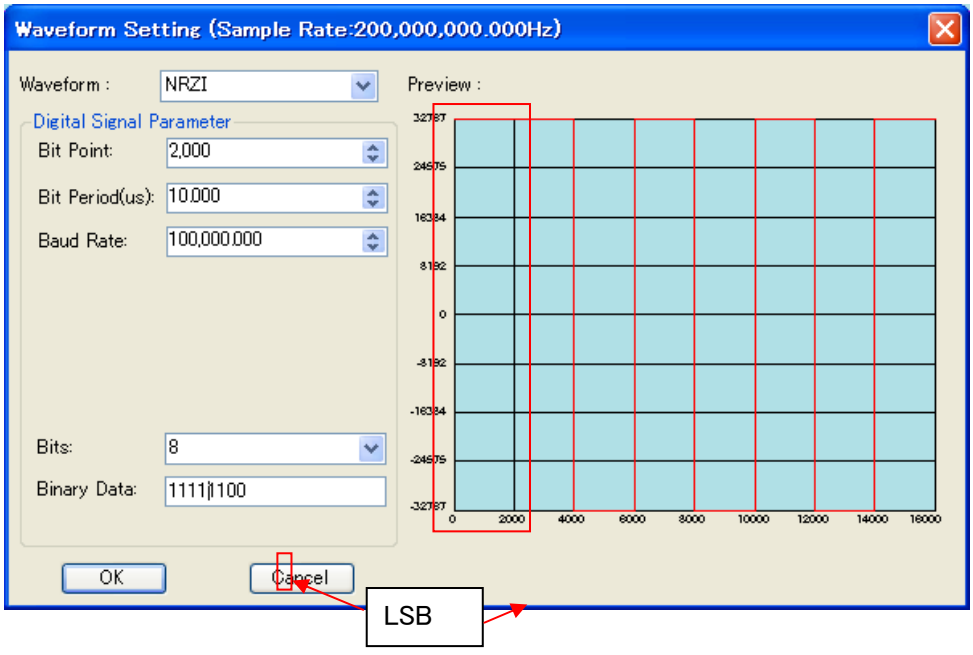


10,000 ポイントで生成されたガウス雑音

Digital Signal(デジタル信号):

NRZ- L、NRZI、バイポーラ- AMI、擬似三値(Pseudo ternary)、マンチェスター(Manchester)、差動マンチェスターと RS-232C 形式がデジタル信号出力として選択できます。

NRZI の例は以下のように MSB に LSB の順番のため注意してください。

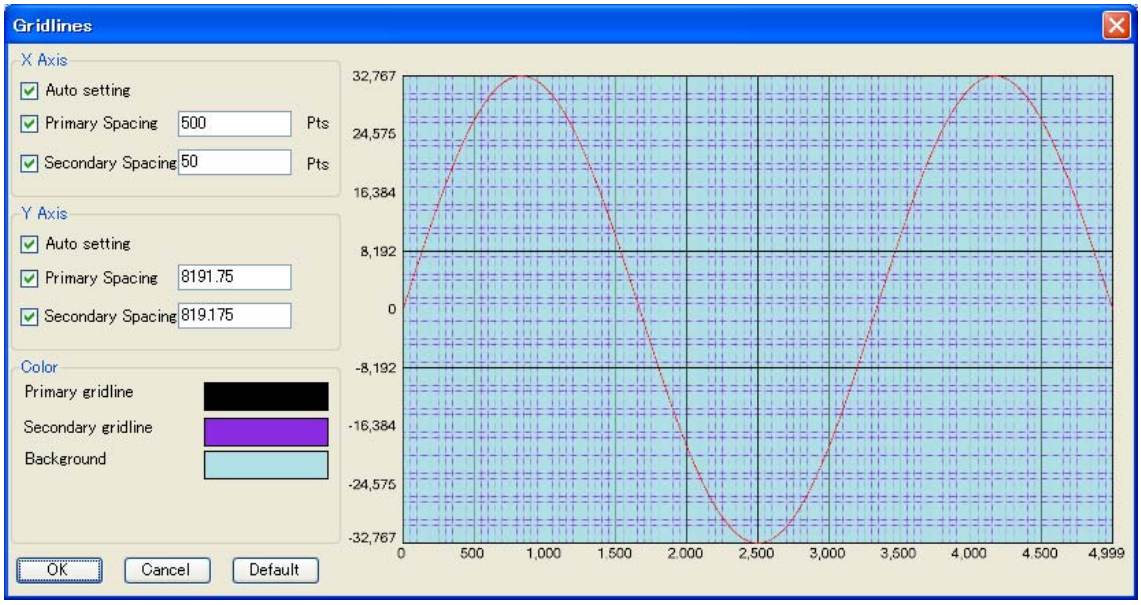


ビュー機能:

ユーザーが機能のツールパレットをポーリングすることができます。加えて、ズームイン/ズームアウト、Move up/down/right/left 機能は、ビューウィンドウを移動することができる移動します。以下に導入のようにグリッド線はキャンバスを設定することができます。

Glidlines(グリッド線):グリッドのサイズと色を設定します。

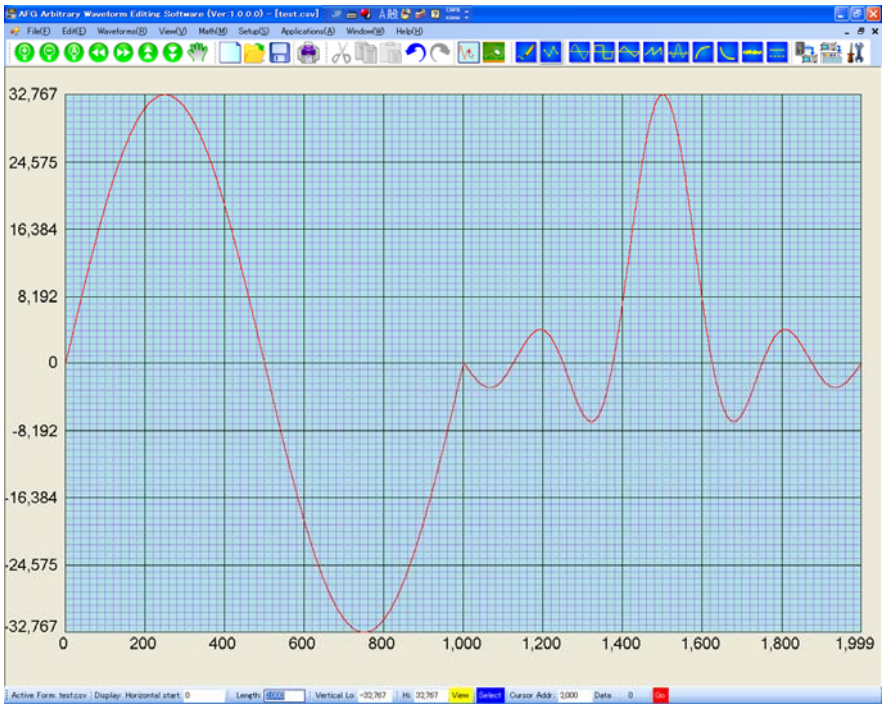
Color(色):グリッド線と背景の色を設定します。



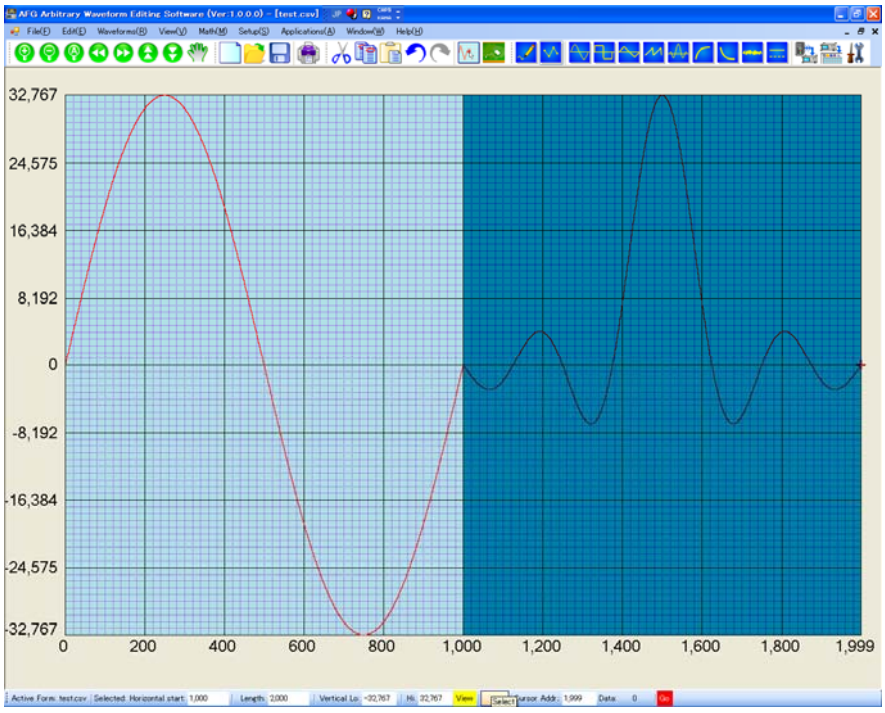
演算機能:

演算機能は、波形間の演算操作を実行できます。sinc 波形に正弦波を追加するには次のようなステップに従って説明しています。

1. 元の波形を編集します。波形の組み込みから、1000 ポイントの正弦波と別の 1000 ポイントの SINC 波形を作成します。

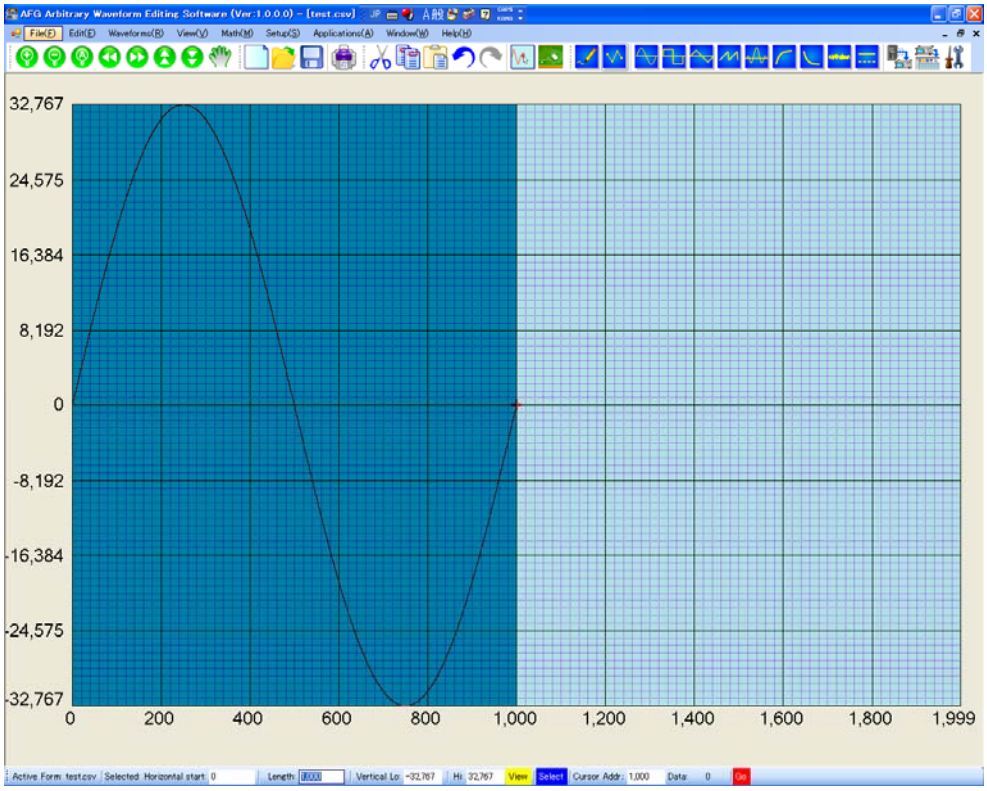


2. SINC 波形をカットします。ステータス領域の開始と長さフィールドには開始番号”1,000”と長さ”1,000”を入力することによって行われます。

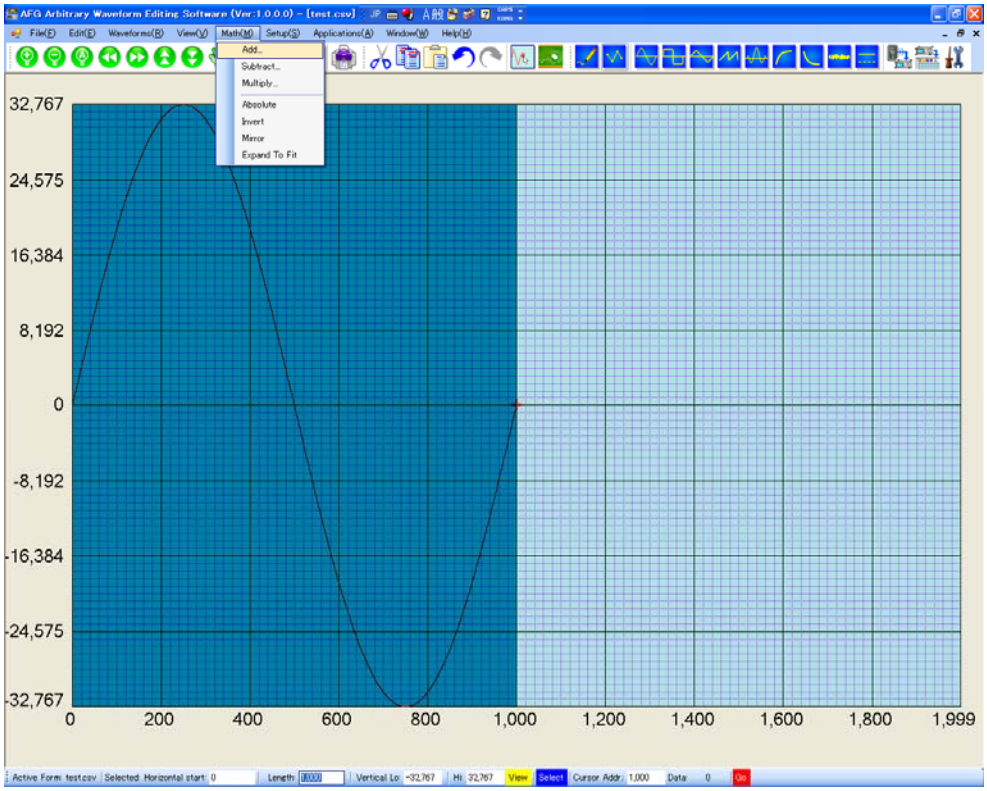


3. Cut(切り取り)をクリックして PC のメモリにデータを保存します。

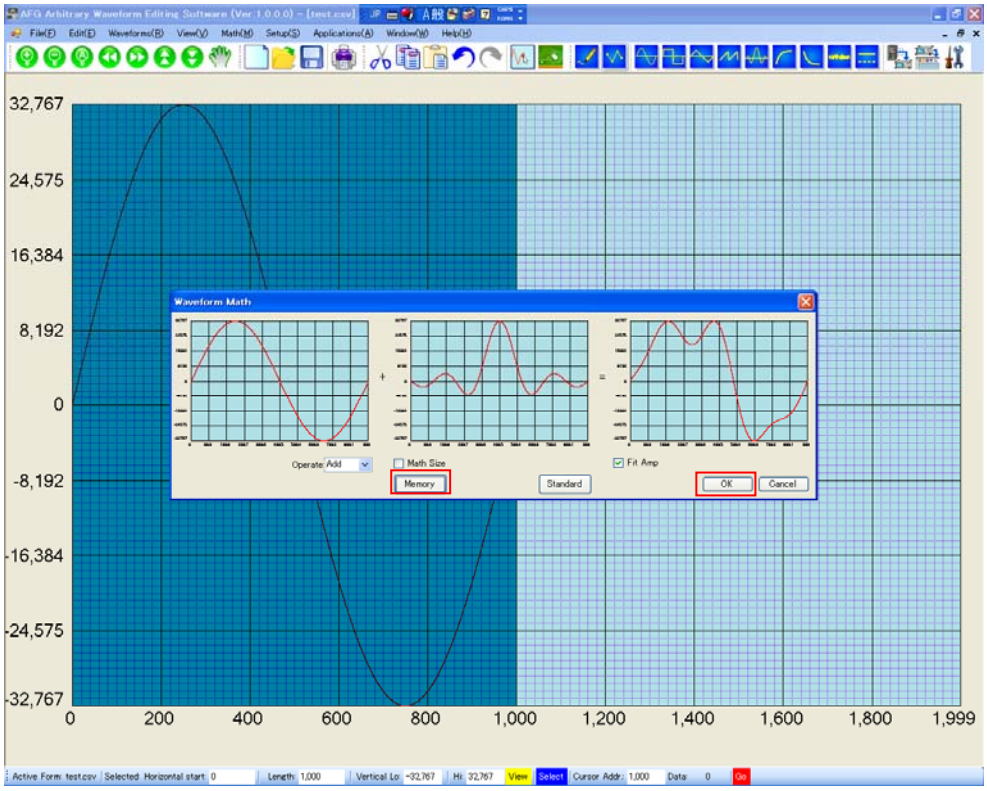
4. 操作する、元の波形を選択します。ステータスフィールドに 0、1,000 を入力し、選択するように「Select」をクリックします。



5. 「Math」機能から「Add」を選択します。



6. 波形演算]ダイアログボックスで選択します。正弦波、PC のメモリとそれらの合計で以前に保存された関数 sinc 波形は、ダイアログボックスですべてのプレビューです。

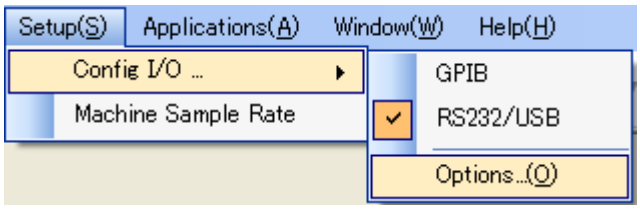


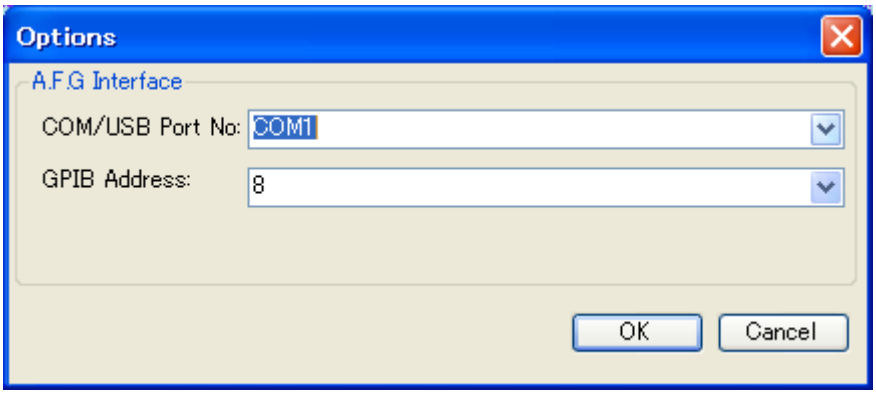
7. 合成波形が生成されます。

セットアップ機能

インターフェースの設定:

RS-232C、USB と GPIB のいずれかのインターフェースを選択します。アクセサリのパラメータは、以下のように Option(O ダイアログボックスで設定できます。ここでは、USB を使用し、COM1 を指定しています。





AFG のサンプルレート:ユーザーがサンプルレートを設定することができます。

アプリケーション機能

アプリケーション機能は、弊社のデジタルストレージオシロスコープ GDS シリーズの現在表示されている波形データをキャプチャすることができます。

キャプチャした波形は、キャンパスへ挿入し編集して AFG へ送信することができます。

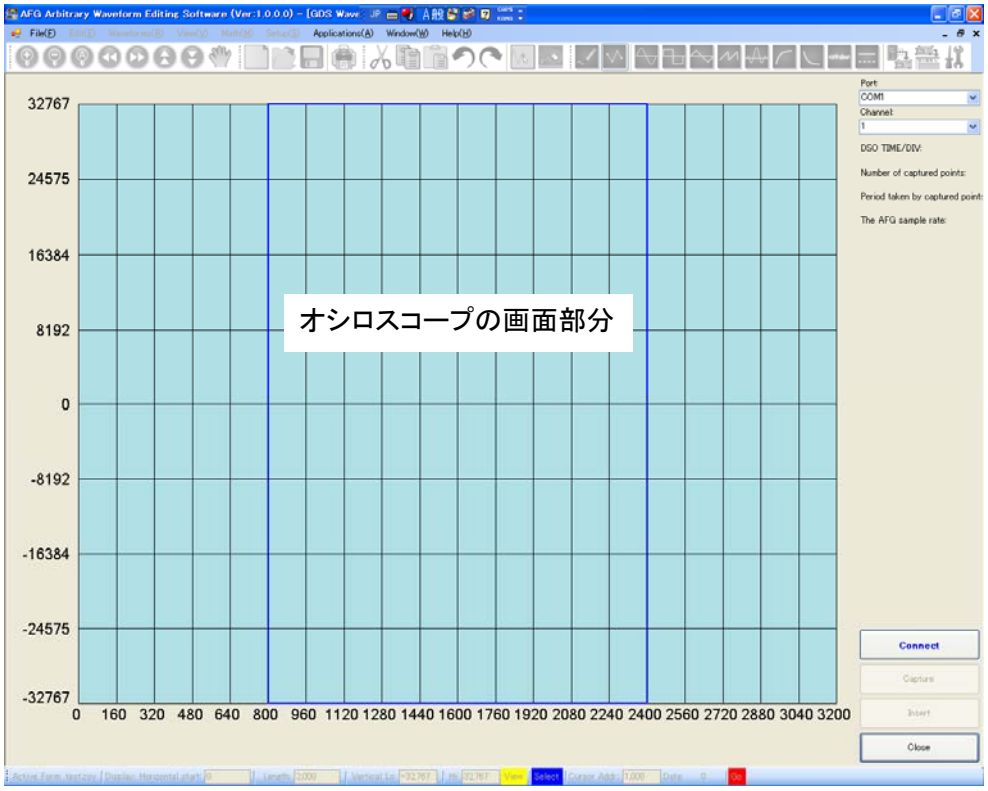
手順は次のようになります。

1. PC にオシロスコープの USB デバイスポートを接続します。
2. オシロスコープのインターフェースを USB に指定します。 GDS-2000 では、Utility キー=>インターフェース USB(F1)で設定できます。
3. PC のソフトウェアに戻ります。以下のように Application(A)の下の Response(with GDS)をクリックします。

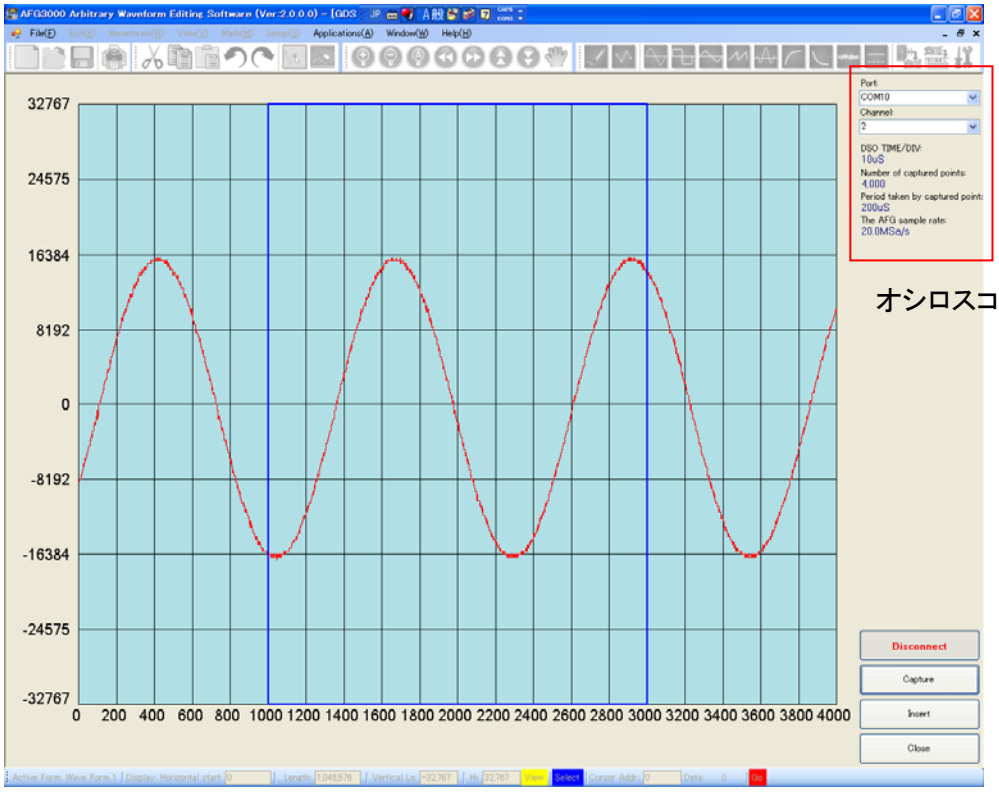
4. キャンバスは、次の図のように DSO リンクウィンドウに変わります。機能を以下になります。

Disconnect(切断)	デジタルオシロスコープとプログラム間の通信を終了します。
Capture(キャプチャ)	デジタルオシロスコープの波形を(モデルにより画面表示以外のデータを含みます。)
Insert(挿入)	コピーし、デフォルトのキャンバスへキャプチャした波形を挿入します。
Close(閉じる)	デジタルオシロスコープの波形ウィンドウを閉じます。

5. 前述のように通信ポートを AUTO に選択し、Connect をクリックして通信を確立します。
6. 次の図のように表示されている DSO 波形のデータをキャプチャするキャプチャ]をクリックします。



この DSO ウィンドウでは、DSO ディスプレイ 10×8 div のグリッドをカバーする部分が青色で囲わています。残りは、LCD 上で目に見えませんが DSO のメモリに格納されたデータです。



オシロスコープ情報

右側に表示される情報は、以下のようになります。

DSO TIME/DIV：DSO の水平方向の設定。

キャプチャされたポイント数：DSO LCD に表示されている波形は、実際に取得したデータの一部です。このソフトウェアは、全体の波形データがキャプチャされます。

キャプチャされたポイントで取得時間：キャプチャしたポイントと TIME/ DIV 設定から計算さます。

モデル名	キャプチャポイント数	条件
GDS-1052 U	4,000	なし
GDS-1000 シリーズ	4,000	4000 ポイントのみ
GDS-1000A シリーズ	4,000	4000 ポイントのみ
GDS-1000A U シリーズ	4,000	4000 ポイントのみ
GDS-2000 シリーズ	25,000	RUN/STOP を STOP モード ロールモード、等価サンプリングを除く

AFG のサンプルレート：

正確に同じ周波数で波形を再現するために、AFG のサンプルレート。AFG の最大サンプルレート 200MS/s を超える場合、"レンジオーバー"の情報が表示されます。（オーバーレンジ表示は AFG-3000 用のため AFG-2000/2100 とリンクしていません。）

上例の 20MS/s は、同じ周波数の波形を生成するため AFG に推奨されているサンプリングレートを表示しています。

1. キャプチャした波形をキャンバスに挿入するには[Insert]をクリックします。
   波形データは、現在アクティブなキャンバスに挿入されます。
   オシロスコープの情報（例）

オシロスコープの Time/div	10 μ s/div
データポイント数	4,000 ポイント
周期=Time/div × 20div	10 μ s/div × 20div=200 μ s
サンプリングレート=周期/データ数	4000/200 μ s=20MS/s

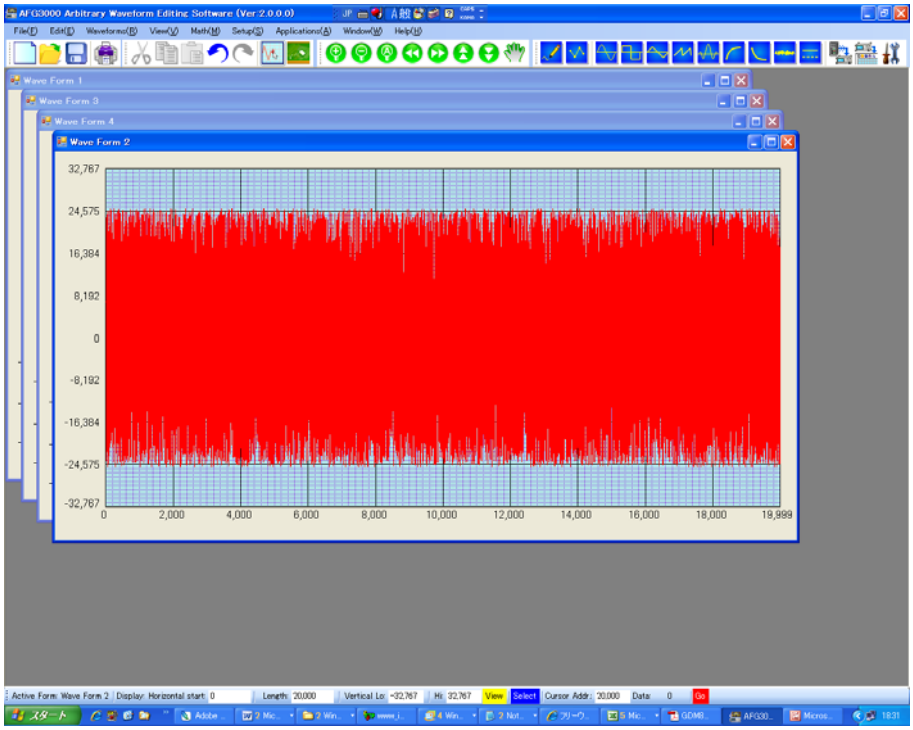
2. 「Close」キーを押しウィンドウ機能に移動し、編集キャンバス移動します。
3. キャプチャされた波形が挿入され、編集することができます。
4. 編集した波形を AFG にデータを送信します。
5. 波形を送信するために PC と AFG USB デバイスポートを接続します。

注意 DSO から PC にケーブルを取り外すときは、DSO のリンクウィンドウ内で切断をクリックして、通信を終了してください。

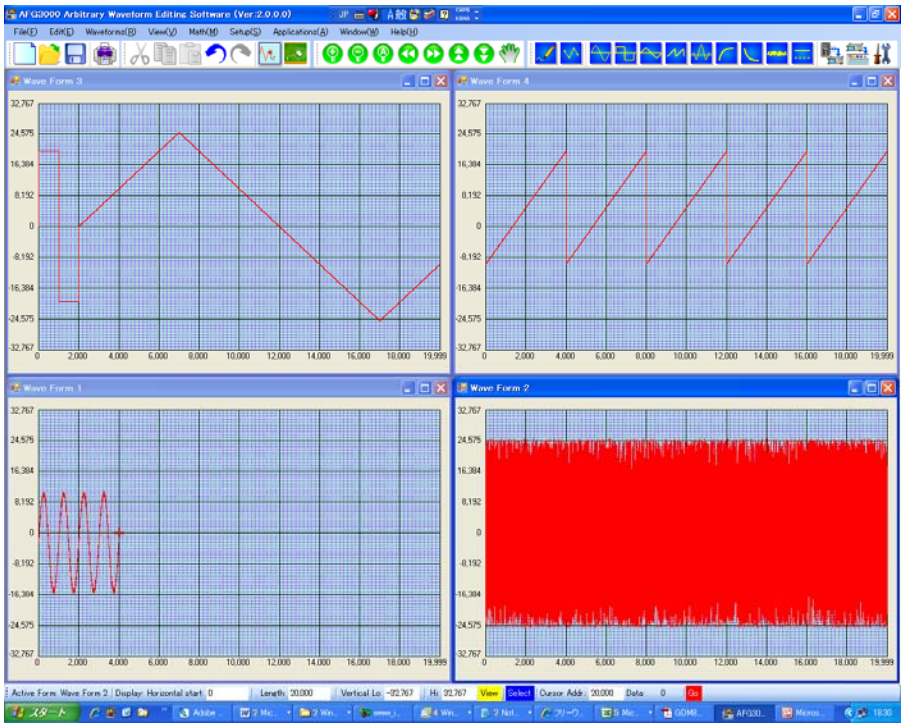
Windows 機能:

複数キャンパスを編成するために必要に応じて波形を表示します。

Cascade



Tile Vertical / Tile Horizontal



TEL:03-5823-5656 FAX:03-5823-5655
E-Mail:info@instek.co.jp
HomePage:http://www.instek.co.jp

株式会社 インステック ジャパン
〒101-0032 東京都千代田区岩本町 1-3-3